

Pedro Olazábal Herrero (coordinación)
EL MODELO ENERGÉTICO
EN ESPAÑA 2000-2010
Un estudio editado por
Ingeniería
Sin Fronteras


LUFKIN



Introducción

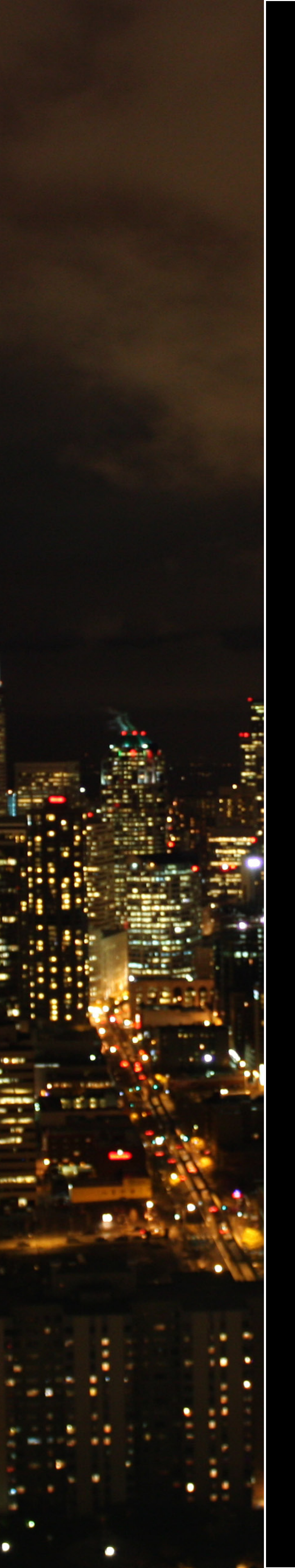
En los últimos años la sostenibilidad del modelo de desarrollo se está poniendo en cuestión desde diferentes disciplinas. Los datos muestran que gran parte de los impactos ambientales provienen del modelo de aprovisionamiento energético, en el que los combustibles fósiles son la principal materia prima.

En esta publicación se pretende acercar a la ciudadanía el modelo energético español para los años 2000-2010. El objetivo principal de este trabajo es demostrar que el problema de la sostenibilidad no pasa de forma exclusiva por una solución tecnológica, sino que debe haber un cambio en el comportamiento social, es decir, que el modelo socioeconómico – nuestra manera de relacionarnos entre nosotros y con la naturaleza – ha de cambiar necesariamente y que la tecnología sólo podrá acompañar y facilitar ese cambio.

Nuestra única intención es fomentar el debate público en torno a este tema para que se llegue a un consenso sobre el modelo de futuro, y así podamos ponerlo en marcha cuanto antes. Los últimos datos de organismos como la Agencia internacional de la Energía muestran que las medidas en pro de un modelo de aprovisionamiento energético sostenible, no pueden demorarse más. Este estudio es sólo una primera toma de contacto con la problemática. Cualquier aportación, observación, comentario o interés por debatir, serán bien recibidos en info@andalucia.isf.es.







Índice





Desarrollo sostenible

1

El concepto de desarrollo forma parte de la agenda de debate de los últimos 50 años. Tras varios años de políticas de desarrollo tanto keynesianas como neoclásicas, diversos estudios mostraron que el fracaso había sido rotundo. El aumento del indicador PIB/habitante sí se había producido pero las promesas que conllevaban este aumento no se habían hecho realidad. No sólo existía un aumento de la desigualdad entre los llamados países desarrollados y subdesarrollados, sino también dentro de los mismos países (López 2007:24) (Latouche 2009:49-59) (Unceta 2009:28) (Naredo 2010:32 y 228).

En estos trabajos se presentan las dos grandes corrientes de críticas al concepto de desarrollo: la del bienestar y la de la sostenibilidad (López 2007:13).

La primera crítica, que tiene posiblemente como cabeza más visible a Amartya Sen, introduce en el debate los conceptos de desarrollo humano, necesidades y satisfactores, y aumento de capacidades entre otros, mientras que resta importancia al indicador PIB/habitante (López:13 y 24-28). Es decir, recuperan la vertiente social perdida del desarrollo y de la economía, poniendo de manifiesto los "límites del PIB como indicador de los resultados económicos y del progreso social" (Stiglitz, Sen y Fitoussi 2009:4).

La segunda gran crítica al modelo de desarrollo es su falta de sostenibilidad. Los estudios sobre el medio ambiente del siglo pasado pusieron de manifiesto que el divorcio entre economía y naturaleza estaba teniendo grandes repercusiones sobre esta última. Los autores coinciden en determinar la publicación del informe Meadows, Los límites del crecimiento, como el hito que hizo que tanto opinión pública como clase política, tomaran conciencia de las consecuencias que tenía el modelo actual de desarrollo a corto, medio y largo plazo (Naredo 2010:19-22) (López 2007:28).

Con el Informe Brundtland se define oficialmente el término desarrollo sostenible como "el desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la

capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Tello 2005:270) (Naredo 2010:28) (Wackernagel y Rees 2001:49)

1.1 Modelo de consumo e impactos ambientales

Hasta la revolución industrial la sociedad se desarrolló utilizando los recursos que le brindaban la fotosíntesis y los materiales de su entorno local. Cuando el ser humano empezó a extraer combustibles fósiles con la revolución industrial, el modelo de desarrollo cambió radicalmente.

La explotación de combustibles fósiles facilitó el aumento del uso de energía exosomática[1] lo que potenció el crecimiento exponencial de bienes, servicios y población. Al apoyarse este desarrollo en materiales de la corteza terrestre, que se regeneran de una manera más lenta que su consumo, el modelo tiende a acabar con el capital natural (Naredo 2010:47-48).

Además, para este autor, existe otro problema consecuencia del uso exosomático masivo de energía. Este gran aumento de nuestra capacidad de uso de energía permite forzar la producción hasta tal punto que acaba degradando el patrimonio natural. "La explotación y el uso masivo de la biosfera, la hidrosfera y la atmósfera han dejado huellas geográficas evidentes" (Naredo 2010:54)[2] . A esto mismo se refiere Joan Martínez Alier: "la producción [...] deja de ser gobernada conforme al tiempo de reproducción de la naturaleza [...] El antagonismo entre tiempo económico [...] y el tiempo biológico [...] se expresa en la destrucción de la naturaleza" (Martínez 1998:50)

La siguiente gráfica muestra la huella ecológica y la contribución de cada factor a su formación.

1. "El consumo exosomático de energía y materiales es la parte que no ingerimos y metabolizamos a través del propio cuerpo, y empleamos para todo aquello que envuelve nuestra vida social: ropa, adornos, edificios climatizados, electrodomésticos, herramientas, máquinas, infraestructuras, etc. Son consumo endosomático los alimentos y bebidas que satisfacen nuestras necesidades de nutrición, crecimiento corporal y reproducción" (Tello 2005:51).

2. Para ver las "huellas geográficas evidentes" véase el documental Home (2009) http://www.homethemovie.org/

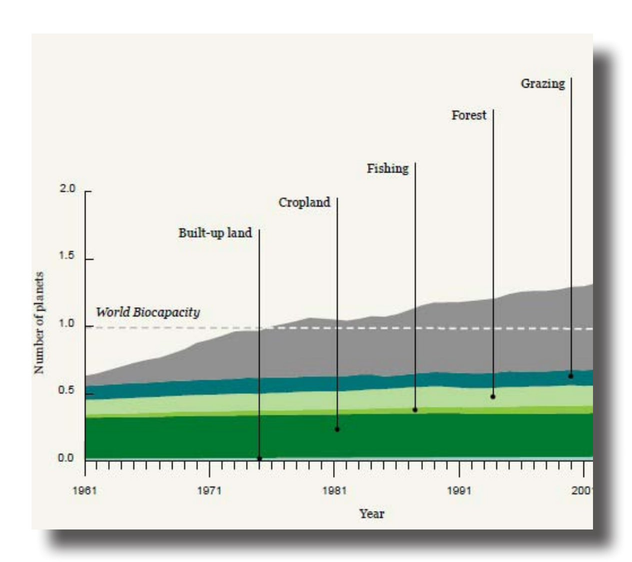


Figura 1. Huella ecológica mundial. Fuente: Living Planet Report 2010 p.34

Se observa la gran influencia que tiene el componente “carbono” en la formación de la huella ecológica, alrededor del 50%. Su magnitud representa las hectáreas de bosque necesarias para absorber las emisiones de CO2, descontando las emisiones absorbidas por los océanos (Living Planet Report 2010:33).

De esta manera se percibe cómo el modelo energético se convierte en uno de los principales factores de la huella ecológica mundial, pero más aún si se analizan los datos en los países de la OCDE. La Figura 2 muestra de una manera intuitiva este aspecto y el incremento de la huella ecológica de 1961 a 2007.

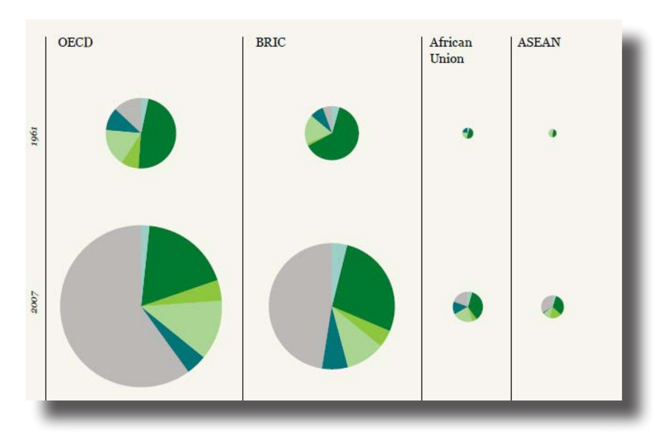


Figura 2. Huella ecológica y distribución de sus factores por países. Living Planet Report 2010 p.41

El siguiente gráfico representa la cantidad de planetas que necesita cada región, si todos los habitantes de la Tierra tuvieran el mismo impacto que los habitantes de esa región. Es decir, que si todos los seres humanos produjeran el mismo impacto que el ciudadano de España medio, se necesitarían 3 planetas, de los cuales 1,5 se deben al factor carbono. Como contrapartida, si todos los seres humanos tuvieran el mismo impacto que en África, sólo serían necesarios 0,8 planetas, de los que 0,15 se deben al factor carbono[3].

Puede que estos datos sorprendan al lector. ¿Cómo es posible que la huella ecológica sea 1,5 para todo el mundo si sólo África y Asia están por debajo de 1? La explicación es sencilla: una pequeña parte de la población realiza un consumo masivo de recursos, mientras que la gran parte de la población tiene un consumo mucho menor. La mayoría de habitantes del mundo consumen tan poco que consiguen reducir el impacto global.

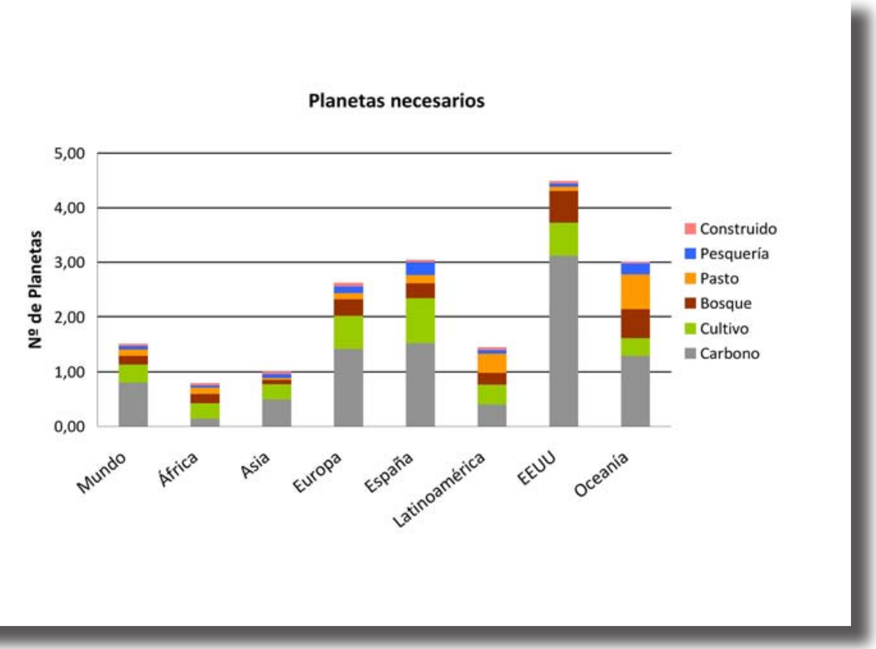


Gráfico 1. Planetas necesarios por regiones del mundo y factor de la huella ecológica (2007). Fuente: elaboración propia a partir de datos del informe de 2010 de "footprint network"

3. Estos datos se obtienen de dividir las hectáreas (ha) per cápita necesarias debidas al efecto de cada factor de cada región entre la biocapacidad media del mundo (1,8 ha per cápital).



El modelo energético español

2

Tal y como se ha mostrado, el modelo energético tiene gran influencia en la sostenibilidad del modelo de desarrollo debido i) a sus impactos ambientales y ii) a que es "motor" de las actividades económicas.

En este capítulo se analiza el consumo energético en España y la procedencia de ese consumo, es decir, la fuente a través de la cual se ha obtenido esa energía. Con los datos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR) se aportará una valoración sobre la sostenibilidad del modelo energético.

Antes de comenzar, conviene aclarar algunos términos para facilitar la lectura:

a) Energía primaria: "cantidad total, expresada en ktep , de recursos energéticos consumidos, ya sea directamente o para su transformación en otra forma de energía. El término puede incluir o no la energía consumida en usos no energéticos, es decir, como materia prima, fundamentalmente en la industria" (Jiménez y otros 2010:281). Son las fuentes energéticas tal y como se obtienen de la naturaleza. Ej.: eólica, petróleo, nuclear, gas natural, solar, etc.

b) Energía final: "demanda energética, expresada en ktep[4] o Mtep, de los procesos que utilizan energía para obtener un servicio o un bien específico de uso final. El término puede incluir o no la energía consumida en usos no energéticos" (Jiménez y otros 2010:281). Son los productos energéticos listos para consumir por el ser humano. Ej.: electricidad, gasolinas, solar, gas natural, etc.

Note el lector que la energía eléctrica es una forma de energía final. Muchas veces se habla indistintamente de energía y energía eléctrica, pero esto es un error. Al utilizar un coche se necesita también una cantidad de energía importante, para lo que se suele usar lo que llamamos gasolinas. La gasolina es otra forma de energía final. Además, la energía eléctrica ni siquiera es la forma más importante de energía - en términos de consumo - como se muestra más adelante.

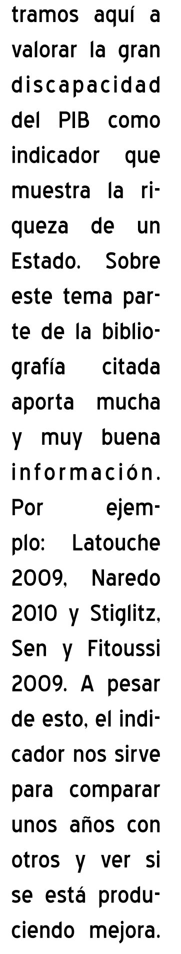
c) Intensidad energética: "Consumo de energía primaria o final por unidad de Producto Interior Bruto (PIB). Se expresa en tep/millón de eu-

4. Ktep significa "kilotoneladas equivalentes de petróleo" y expresa las kilotoneladas de petróleo que producen esa energía.

ros constantes del año 2000. Es un indicador que mide la dependencia del crecimiento económico del PIB con respecto al consumo de energía y muestra en qué medida la energía se está utilizando más eficientemente en la creación de riqueza y mayor competitividad" (Jiménez y otros 2011:224). Es decir, que un valor menor de intensidad energética significa que se puede producir la misma riqueza[5] con menos energía.

d) Autoabastecimiento: consumo de energía que proviene de fuentes autóctonas, es decir, de fuentes que tienen su origen en el Estado. A mayor grado de autoabastecimiento menor dependencia energética del exterior.

Las siguientes gráficas muestran el consumo de energía primaria y final, y su procedencia. Proporcionan una impresión de las fuentes principales de energía que abastecen el consumo de nuestro Estado. Fácilmente se observa nuestra dependencia de los combustibles fósiles. Al profundizar en los datos de que disponemos hasta 2010 se puede observar qué porcentaje aportó cada una de las fuentes y su evolución.


5. No entramos aquí a valorar la gran discapacidad del PIB como indicador que muestra la riqueza de un Estado. Sobre este tema parte de la bibliografía citada aporta mucha y muy buena información. Por ejemplo: Latouche 2009, Naredo 2010 y Stiglitz, Sen y Fitoussi 2009. A pesar de esto, el indicador nos sirve para comparar unos años con otros y ver si se está produciendo mejora.

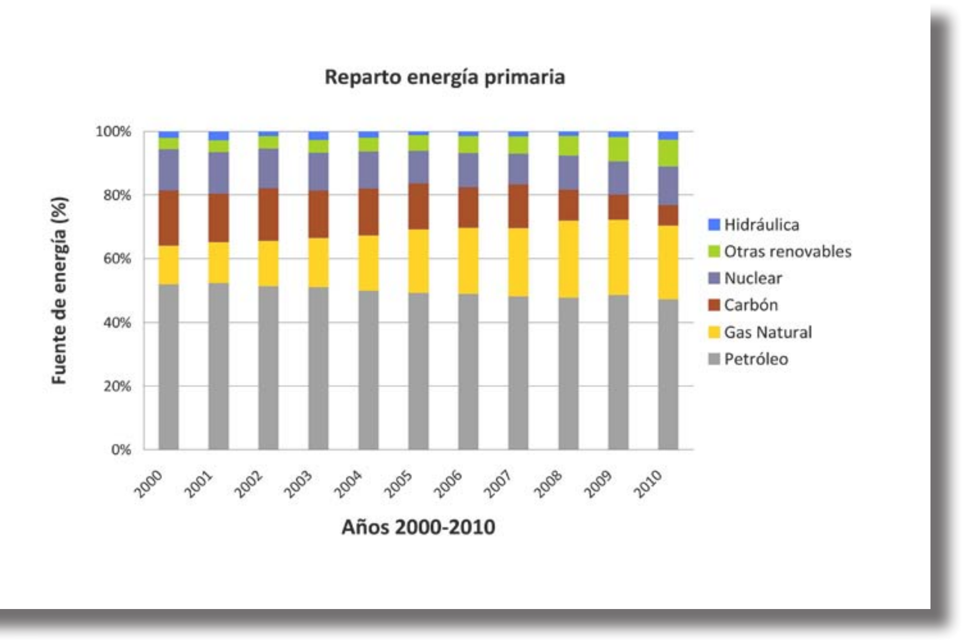


Gráfico 2. Reparto energía primaria en España 2000-2010. Fuente: elaboración propia a partir de los informes anuales del MINETUR.

Se observan importantes descensos en la importancia del carbón, un aumento continuado en las energías renovables - excepto la hidráulica que fluctúa - y un importante aumento del gas natural. Parece entonces que existe una apuesta por las renovables y el gas natural.

Los datos de toneladas equivalentes de petróleo (tep) consumidas también son importantes para entender la tendencia del modelo energético y, por supuesto, su sostenibilidad atendiendo a las reservas existentes de cada recurso. El siguiente gráfico proporciona estos datos para el espacio temporal 2000-2010.

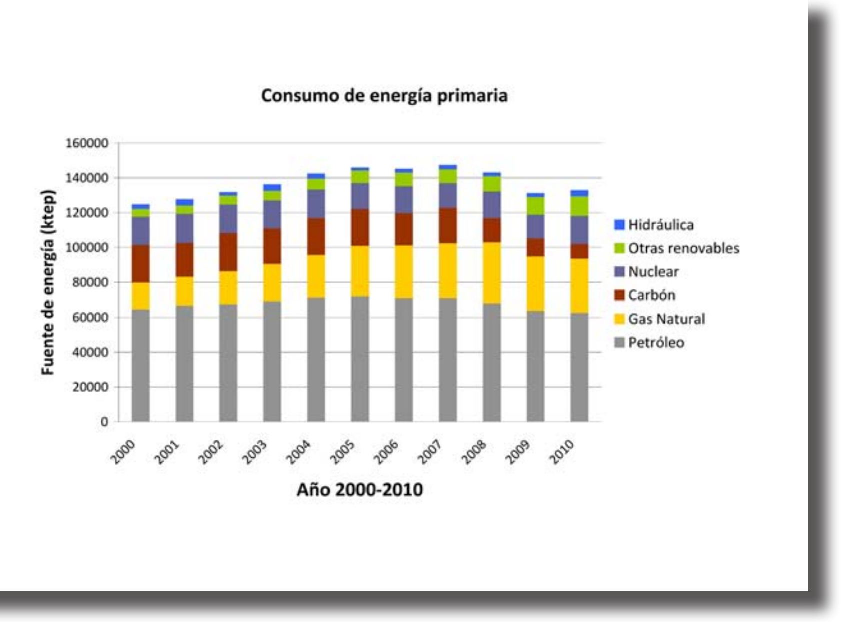


Gráfico 3. Consumo de energía primaria en ktep 2000-2010 por fuente de energía. Fuente: elaboración propia a partir de los informes anuales del MINETUR

Se observa una tendencia a disminuir el consumo de energía a partir del año 2006. De aquí se puede deducir la primera conclusión que coincide con la de otros analistas. Esto es debido principalmente a la crisis económica, aunque también a una mejora de la tecnología (Jiménez y otros 2010 y 2011). La siguiente tabla muestra la relación consumo de energía final-consumo de energía primaria, lo que constituye un grado de eficiencia.

Una manera de medir la influencia de la crisis económica en el consumo de energía consiste en observar los datos de energía final correspondientes al período de estudio.

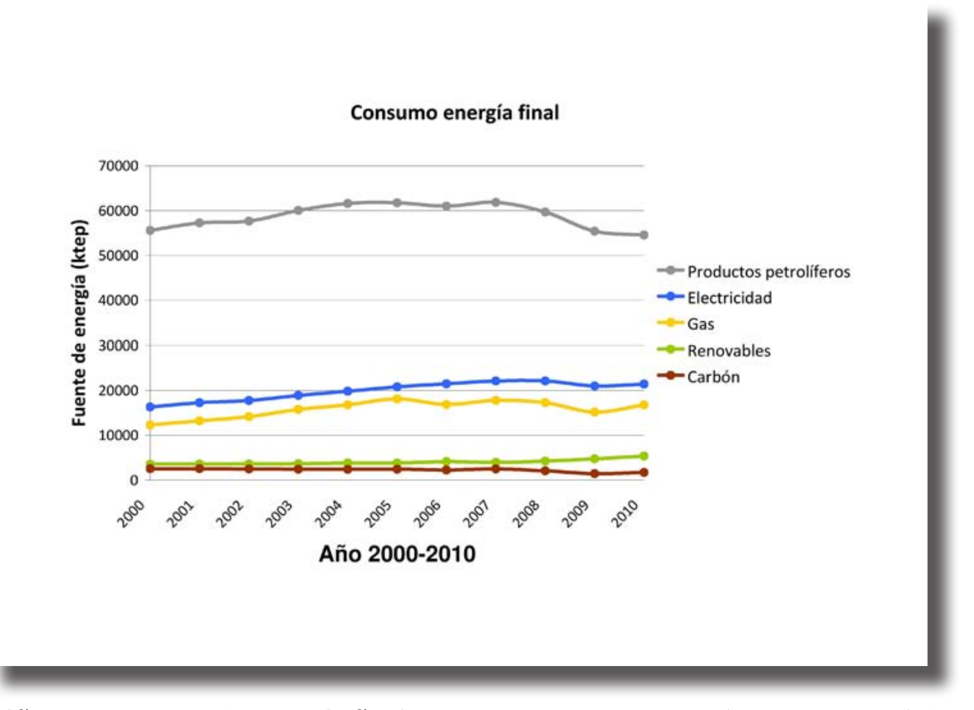


Gráfico 4. Consumo de energía final en España 2000-2010 en ktep. Fuente: elaboración propia a partir de informes anuales del MINETUR

También es interesante observar el consumo por sectores, puesto que invita a reflexionar sobre la procedencia de los consumos.

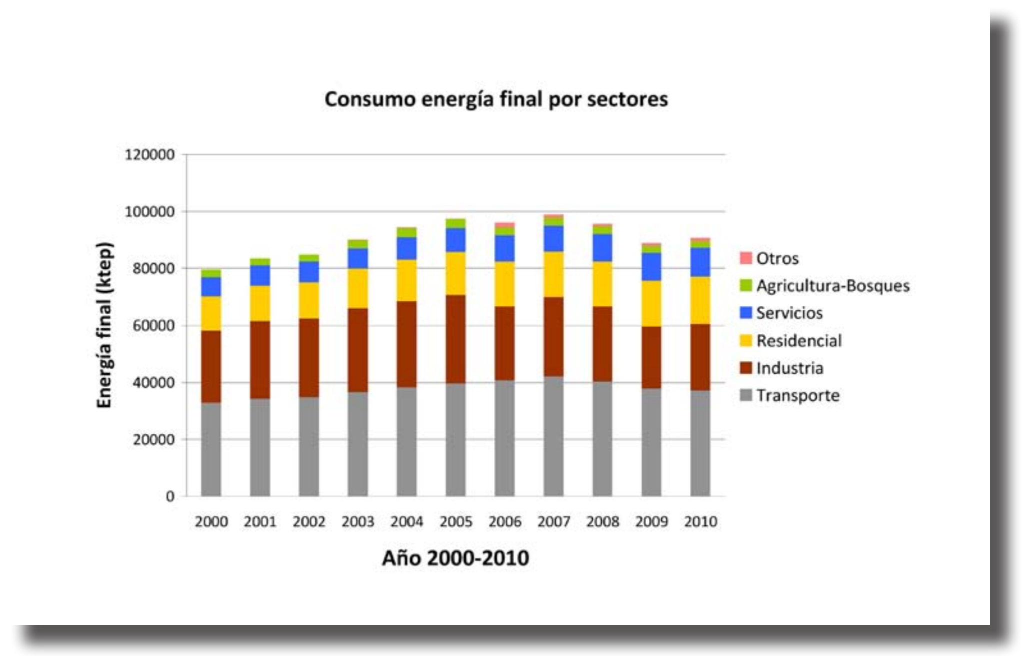


Gráfico 5. Consumo energía final por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Aunque existe una mejora en el modelo energético a partir de 2006, se puede concluir, que atendiendo al mix[6] que abastece la demanda, éste es insostenible. La siguiente tabla de valores apoya más esta valoración al mostrar el aprovisionamiento por parte de combustibles fósiles para los años del estudio.

Consumo energía primaria combustibles fósiles

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Comb. folsiles	81,1%	80,2%	81,9%	81,4%	82,2%	83,7%	82,6%	83,6%	82,2%	80,6%	77,2%
Otros	18,9%	19,8%	18,1%	18,6%	17,8%	16,3%	17,4%	16,4%	17,8%	19,4%	22,8%

Tabla 2. Porcentaje de abastecimiento con combustibles fósiles 2000-2010. Fuente: elaboración propia a partir de informes anuales del MINETUR

Existe otra manera de ver la sostenibilidad. Consiste en observar el grado de autoabastecimiento, es decir, si existe capacidad para producir lo que se consume. Para eso se atiende a la producción nacional de energía y se relaciona con el consumo.

6. Se habla de "mix energético" para expresar el conjunto y la combinación de fuentes de energía que abastecen la demanda.

Grado de autoabastecimiento											
Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón	38,6%	40,3%	35,1%	35,2%	32,9%	31,3%	33,8%	29,0%	31,4%	36,5%	40,7%
Petróleo	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Gas Natural	1,0%	2,9%	2,5%	0,9%	1,3%	0,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Nuclear	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Hidráulica	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Otras renovables	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total	25,5%	26,3%	24,2%	24,2%	23,3%	21,1%	22,1%	20,8%	21,6%	23,0%	26,1%
Total sin nuclear	12,5%	13,3%	11,8%	12,4%	11,6%	10,8%	11,3%	11,1%	10,8%	12,4%	13,9%

Tabla 3. Grado de autoabastecimiento 2000-2010. Fuente: elaboración propia a partir de los informes anuales del MINETUR

A buen seguro el lector se estará preguntando cómo es posible que el grado de autoabastecimiento en energía nuclear sea del 100%. ¿Tiene España reservas de uranio? "La producción de energía nuclear se considera autóctona en las estadísticas, aunque el uranio enriquecido para las centrales nucleares se importa del exterior" (Jiménez y otros 2010:288). El Observatorio de la Sostenibilidad en España sólo apunta que si se tuviera en cuenta, la dependencia energética "sería mucho mayor". En realidad, la cuenta es sencilla, y queda reflejada en la última fila de la Tabla 3.

A la vista de los datos relativos a 1) un abastecimiento en su mayoría de fuentes no renovables, 2) de fuentes con impactos ambientales y 3) de fuentes no autóctonas, se puede concluir que el modelo energético español es insostenible, y que no parece que haya una evolución muy favorable.

2.1 Abordando el problema

2.1.1 La energía eléctrica

Los datos publicados sobre aprovisionamiento de energía eléctrica en 2010 son realmente esperanzadores. El Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER) del Estado establecía como objetivos una producción de energía eléctrica de origen renovable del 29,4% (IDAE 2011:15). Según los datos que ofrece el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), tal contribución se cumplió atendiendo a diferentes metodologías de cálculo[7].

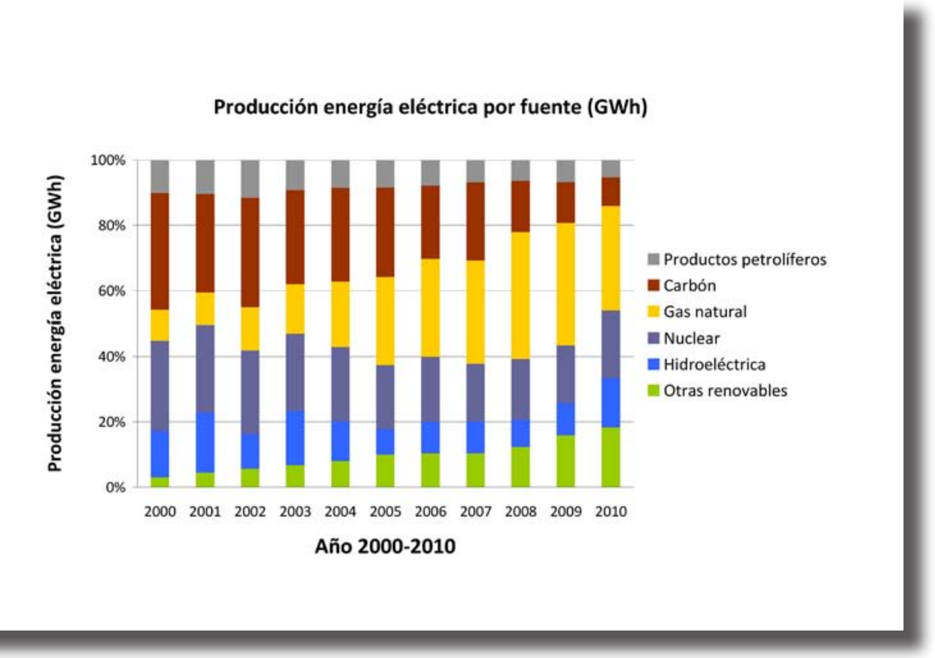


Gráfico 6. Porcentaje producción de energía eléctrica por fuente y país de la UE. Fuente: Red Eléctrica de España 2010 p.14

La siguiente pregunta es saber hasta qué punto se puede llegar a abastecer la demanda total de energía con fuentes renovables. Según Elías y Bordas, en el año 2040 hasta un 80% de la energía eléctrica podría ser abas-

7. La aportación real de producción fue de un 32,3%. Cuando se definió el PER 2005-2010 se indicó una metodología que tiene en cuenta las exportaciones e importaciones de energía, es decir, se calcula en base al consumo de electricidad en España, mientras que en el caso anterior se calcula en base a la producción. Atendiendo a esta segunda metodología el aporte fue de un 33,3%. El IDAE también aporta una estimación de cuál hubiera sido el aporte de las energías renovables en un año estándar de condiciones climatológicas. En ese caso hubiera sido del 29,2% (IDAE 2011:17-19)

tecida por energías renovables de acuerdo al mix energético que proponen (Elías y Bordas 2011:969-973). Aunque en su estudio dejan bien claro que no cuestionan si el consumo es elevado o no, y de hecho pronostican que va a seguir en aumento, concluyen que es necesario (Elías y Bordas 2011:970):

1. Promocionar las energías renovables.
2. Mejorar la eficiencia de los diferentes procesos.
3. Mejorar la gestión de la demanda de la energía[8].

"Por gestión de la demanda eléctrica se entiende el conjunto de medidas que persiguen influir en el consumidor para que modifique su patrón de demanda, cuánto y cuándo consume, con el fin de lograr, no sólo un ahorro neto de energía, sino también un uso más eficiente de la misma" (Elías y Bordas 2011:79)

A través de su campaña Revolución Energética, la asociación Greenpeace defiende que la demanda de consumo de energía puede ser abastecida al completo por energías renovables, a pesar de seguir con la misma senda de consumo. No obstante, en su último informe E3.0 hace hincapié en que la introducción de inteligencia en el sistema tecnológico no dará sus frutos, si no se introduce inteligencia en los sistemas social, económico y político (Greenpeace 2011:40-43). Para esta organización, la inteligencia de los sistemas técnicos ya es una realidad que sólo debe aplicarse, pero aunque "este hecho constituye un mensaje de esperanza, también debe hacernos tomar una clara conciencia del imperioso requerimiento de activación de la inteligencia en los sistemas no técnicos, evitando pensar que los sistemas técnicos por sí solos nos resolverán la problemática actual, pues al deshacerse el espejismo nos encontraríamos en una situación peor que la actual debido al tiempo perdido" (Greenpeace 2011:40).

La hoja de Ruta de la Energía para 2050 de la Comisión Europea publicada el 15 de Diciembre de 2011 considera que es viable una economía baja en carbono. De los diferentes escenarios que propone, estima

8. En realidad ellos dividen estos puntos en bastantes más, pero pueden resumirse en esos tres.

una participación de las energías renovables en el aprovisionamiento de energía eléctrica de entre el 64% y el 97% (COM 2011:8). Su hoja de ruta se centra principalmente en cuestiones tecnológicas, ya sean referentes a la eficiencia o a las fuentes de energía a utilizar. En todos los aspectos señala la importancia de la eficiencia como primer punto clave para los objetivos de un sistema hipocarbónico. Sin embargo, también se deja entrever que el cambio no es sólo tecnológico al destacar el "ahorro de energía y gestión de la demanda: una responsabilidad para todos". En este apartado dos veces se indica que serán necesarios incentivos para el cambio de comportamiento de los consumidores (COM 2011:10-11).

El avance que acaba de publicar Red Eléctrica de España sobre el año 2011 muestra datos menos optimistas a los del año 2010. A pesar de la disminución en el consumo total de energía eléctrica, ha habido una disminución de la importancia de las renovables y un aumento del carbón. Esto ha conllevado un valor mayor de las emisiones de CO_2 por unidad de energía eléctrica consumida, valor suficiente como para aumentar en un 25% las emisiones del sector eléctrico con respecto a 2010 (REE 2012). La siguiente figura representa las toneladas de CO_2 emitidas por MWh de energía eléctrica producida.

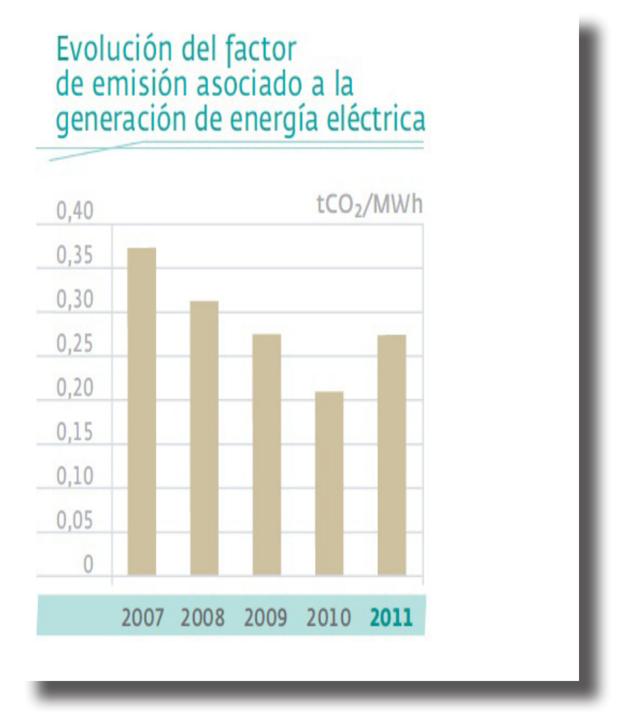


Figura 3. Toneladas de CO_2 emitidas por MWh de energía eléctrica producida. Fuente: Red Eléctrica de España 2012, p. 12

2.1.2 El petróleo

El Gráfico 4 muestra el consumo de energía final para el decenio 2000-2010. La electricidad supone alrededor del 20% y aumenta cada año[9] como es deseable, pero la gran batalla está en la reducción del consumo de petróleo. Aunque también existe una tendencia a la disminución en este consumo, ésta es lenta, sin olvidar que el gran descenso no se puede atribuir a una mejora tecnológica ni a una apuesta política, puesto que el gran descenso se ha producido en los años de la crisis económica.

Cuando se habla del problema energético y la manera de abordarlo, suele hacerse mención a las energías renovables y su aprovisionamiento

9. No en consumo absoluto debido a la crisis económica, pero sí en importancia, es decir en porcentaje con respecto al resto. El aumento de la participación de la electricidad en el consumo de energía final es sólo deseable si la electricidad se obtiene de energías renovables.

de energía eléctrica. Pero esto está obviando el gran consumo de petróleo, que en España no se dedica a la generación de energía eléctrica, sino a la producción de gasolinas, productos petroquímicos y métodos de producción. El diagrama de la Figura 5, que se encuentra en la página 24, muestra mejor este aspecto y ayuda a abordar el problema. Se puede observar en ese gráfico la importancia del sector transporte.

La siguiente gráfica representa el consumo energético del sector transporte y su relación con el PIB para los años 2000-2010.

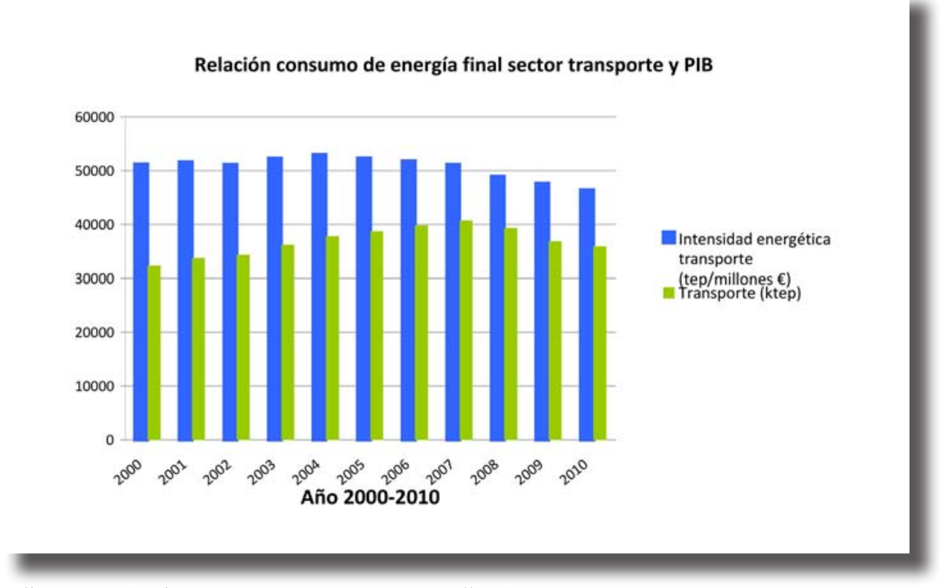


Gráfico 7. Relación consumo de energía final sector transporte y PIB. Fuente: elaboración propia a partir de informes anuales del MINETUR.

Las barras azules muestran el cociente entre el consumo final de energía del sector transporte y el PIB (tep/millones de € ctes. 2000). Se observa una mejora en el valor de esta variable a partir de 2004; sin embargo el consumo absoluto de energía final del sector transporte sigue aumentando y no empieza a disminuir hasta la llegada de los años de la crisis económica. Es decir, que la eficiencia representada por el indicador representado en azul, no ha significado una disminución en términos absolutos de consumo hasta que no se ha producido la crisis: una reducción clara del consumo.

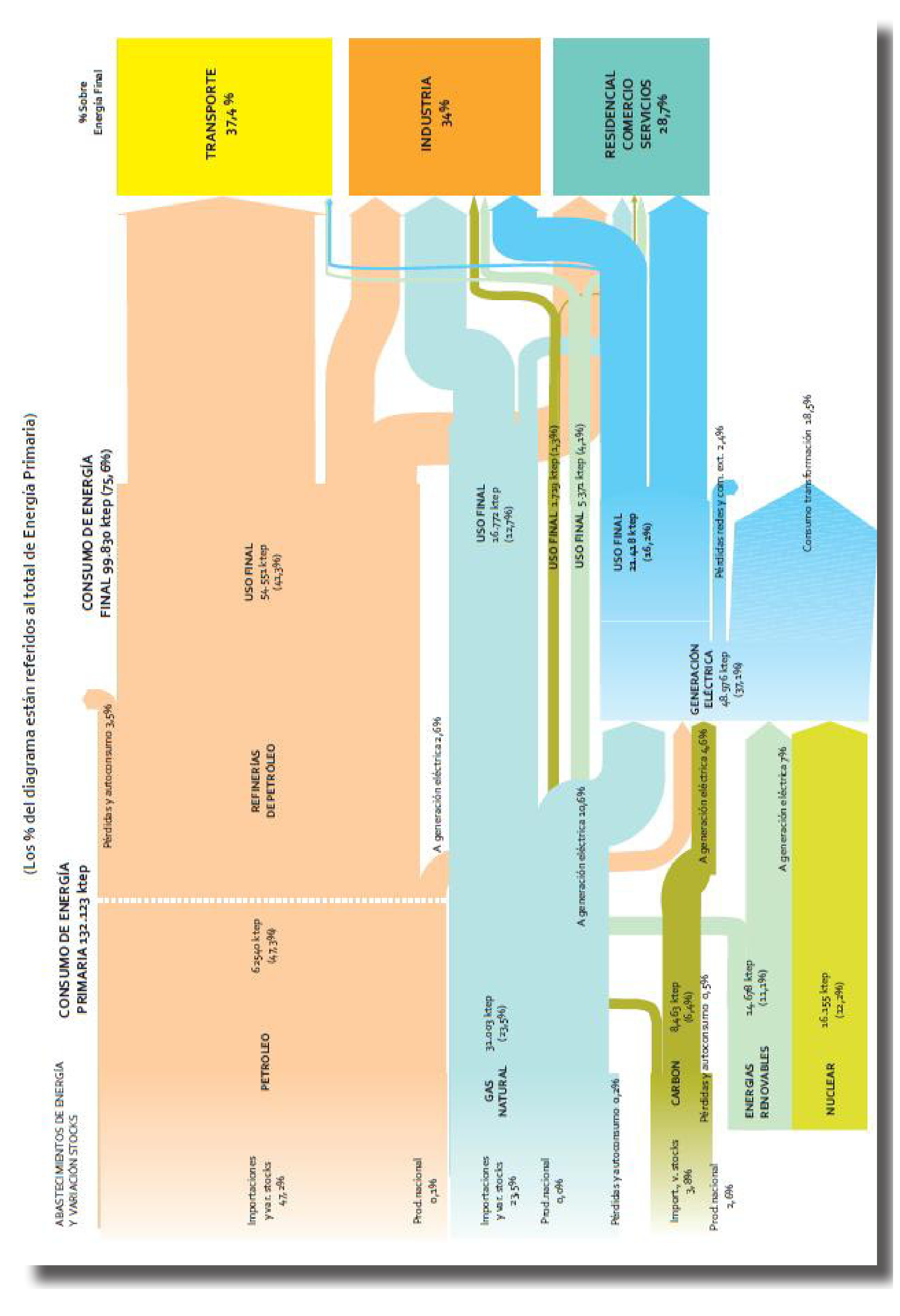


Figura 4. Distribución de la energía primaria 2010. Fuente: MINETUR, Libro de la energía 2010 p.42

2.2 La evidencia de los datos

Antes de empezar a concluir se muestra la siguiente gráfica.

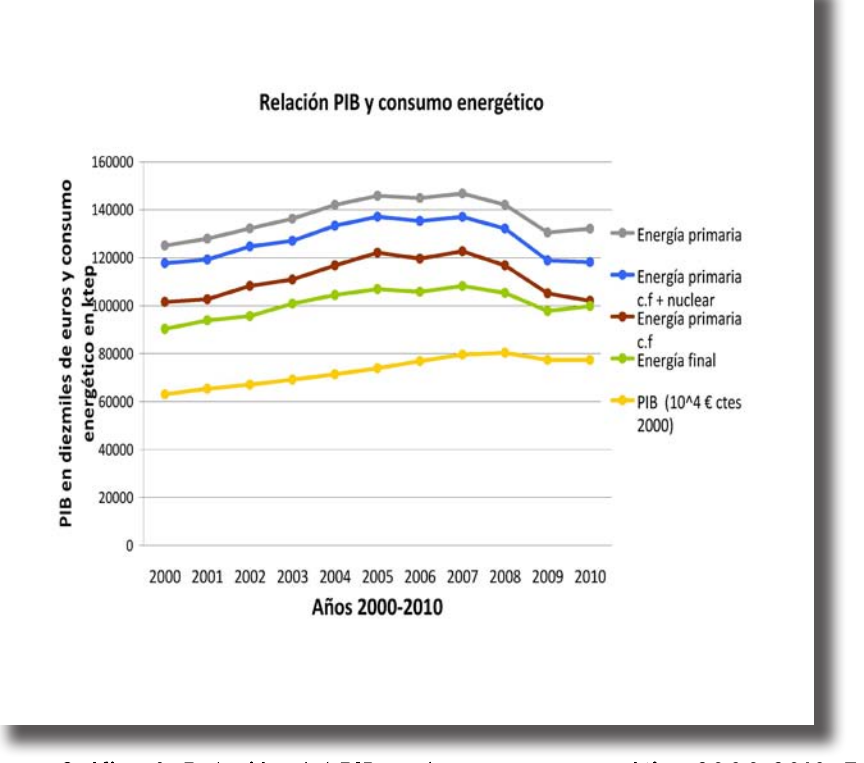


Gráfico 8. Relación del PIB y el consumo energético 2000-2010. Fuente: elaboración propia a partir de los informes anuales del MINETUR

Del gráfico anterior se puede concluir que aumentos del PIB conllevan normalmente aumentos del consumo energético. De esta manera, aún teniendo en cuenta las apuestas que ha habido para mejorar la tecnología y las mejoras que ha habido, aumentos del PIB han generado un aumento del consumo energético. Existen excepciones, como es el caso del año 2006, en el que un aumento del PIB vino acompañado de una disminución del consumo de energía primaria y del consumo de combustibles fósiles. Sin embargo esta tendencia positiva se vuelve a romper en 2007. En el año 2008,

momento en el que estalla la crisis económica, se produce un descenso del consumo que, con la confirmación de la situación económica, se acrecienta en 2009. En 2010 continúa cayendo la actividad económica, aunque a menor ritmo, y eso se ve reflejado también en el consumo de energía que incluso ni siquiera disminuye, sino que vuelve a crecer con respecto a 2009. Bien es cierto que el consumo de combustibles fósiles sigue disminuyendo aunque ya no con tanta inclinación como en 2009. Por tanto, parece ser que si se producen aumentos del PIB en los próximos años el consumo energético seguirá aumentando y esto puede arrastrar al de combustibles fósiles.

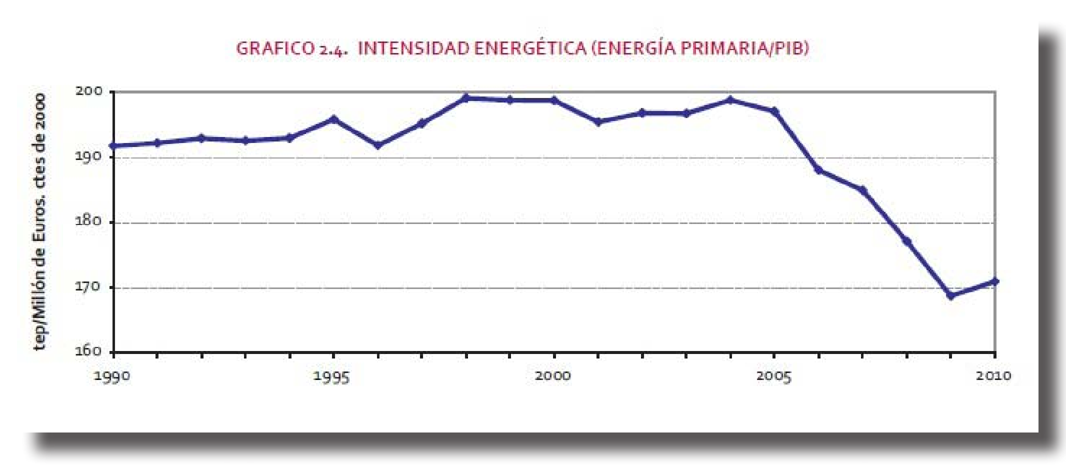


Figura 5. Intensidad energética 1990-2010 (Energía primaria/PIB). Fuente: MINETUR 2010 p.39

La Figura 6 complementa la información anterior. La mejora de la intensidad energética en 2006 sí produjo una disminución en el consumo de energía final y primaria, y todavía no había aparecido la crisis económica. A pesar de ello, la mejora del 2007 no supuso una consecuente disminución del consumo con respecto a 2006 y, lo que podría mostrar el lado más pesimista, el consumo de 2007 fue mayor que en 2005 a pesar de las mejoras en la intensidad energética de 2006 y 2007. A lo largo de la crisis las mejoras han continuado y el consumo también ha disminuido. Sin embargo, en 2010 la intensidad energética ha vuelto a aumentar lo que ha conllevado un mayor consumo de energía a pesar de que el PIB disminuyó.

Estas son algunas de las conclusiones del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) ante el análisis de los datos:

"Cada vez es más evidente la necesidad de racionalizar la demanda, aumentando el uso eficaz (para lo necesario) y eficiente (con el mínimo consumo) de la energía, y optimizar la oferta, recurriendo a energías renovables que son por el momento las únicas sostenibles y, en general autóctonas en el caso de España" (Jiménez y otros 2010:281). Con respecto a la disminución de gases de efecto invernadero, el OSE considera, que aunque las mejoras tecnológicas y las políticas promovidas son un factor importante, la crisis ha sido más determinante y que por tanto "la cuestión estriba en si las medidas adoptadas son lo suficientemente eficaces como para que cuando repunte la actividad económica nuestro país sea más eficiente energéticamente y se sigan reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero" (Jiménez y otros 2011:217).

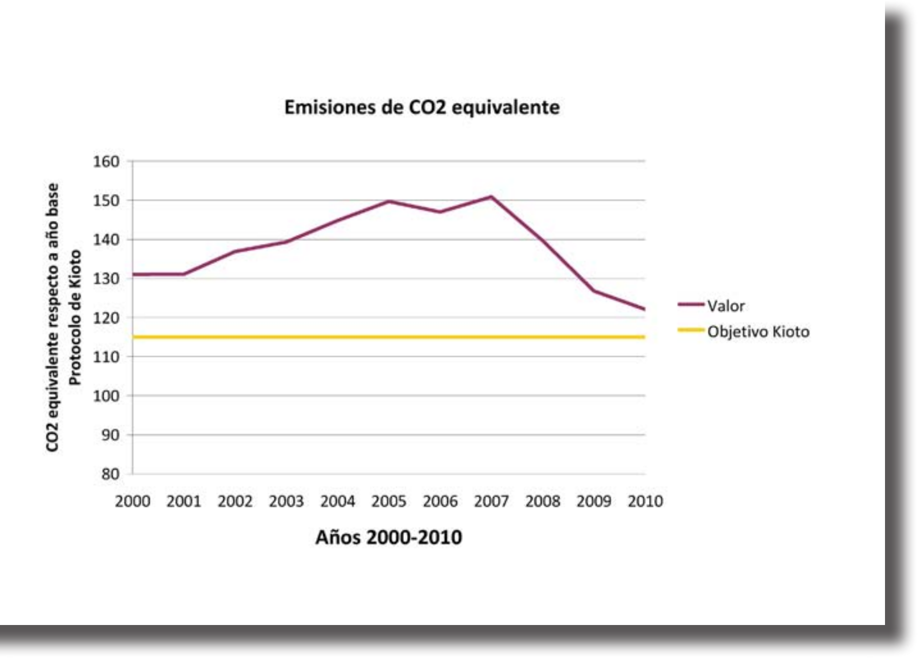


Gráfico 9. Evolución de las emisiones de CO_2 2000-2010. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAM 2011).





Tecnología frente a consumo

3

Unos autores son partidarios del decrecimiento, otros de racionalizar la demanda, otros de mejorar la gestión de la demanda y otros de no olvidar los sistemas social, económico y político. El caso es que los analistas - a los que nos queremos sumar con este estudio - concluyen que no sólo hay que mejorar el mix energético donde la tecnología tiene su papel, sino que hay que reducir el consumo, cambiar nuestra manera de relacionarnos entre nosotros y con la naturaleza, adecuar la toma de decisiones a las circunstancias, y que de hecho, atendiendo a los datos, estos factores son mucho más determinantes que el tecnológico.

La crisis en sus dimensiones social, económica y ecológica, puede ser un punto de partida interesante para el cambio de rumbo. Aunque desafortunadamente, tal y como apunta el Observatorio de la Sostenibilidad en España, "la esperada recuperación económica parece fruto de una continuación de modelo productivo, todavía lejana de los objetivos de una economía verde y con fuerte cohesión social" (Jiménez y otros 2010:72). De la misma manera se expresa Xavier Elías: "a pesar de la enorme presión que representa el elevado consumo de energía, la contaminación que produce y la elevada dependencia externa, las leyes, proyectos y previsiones actuales para corregirlo son muy poco ambiciosos" (Elías y Bordas 2011:881). El transporte, siendo un sector clave tal y como han mostrado los datos, no tiene signos de mejora: "Aún cuando existe un decrecimiento de la demanda de transporte producido por la crisis económica, el fuerte desequilibrio modal se sigue manteniendo e incluso acentuando" (Jiménez y otros 2011:255).

Los datos hablan por sí solos. El análisis realizado en este informe invita a reflexionar sobre la posibilidad que tiene la tecnología para invertir los impactos ambientales, y muestra que sin un cambio de la demanda y del modelo socioeconómico, esta dependencia y sus impactos no pueden darse la vuelta. De hecho, sólo hemos visto una mejora en el PIB acompañada de una disminución en el consumo energético en el año 2006. El resto de años las posibles mejoras en la eficiencia no han podi-

do disminuir el consumo, salvo en los años de la crisis. De esta manera, las mejoras relativas no se han convertido en mejoras absolutas. Hasta la misma comisión europea afirma tímidamente en la undécima nota al pie de página de su hoja de ruta: "Las sociedades europeas podrían tener que replantearse la manera en que se consume la energía, por ejemplo, modificando la planificación urbana y las pautas de consumo" (COM 2011:3).

William Rees apunta en el prefacio del libro nuestra huella ecológica: "El primer paso hacia reducir nuestro impacto ecológico es reconocer que la crisis ambiental no es un problema ambiental y técnico, sino un problema de comportamiento social. Éste sólo puede ser resuelto con la ayuda de soluciones sociales de comportamiento. En un planeta finito, a capacidad de carga humana, una sociedad impulsada por el individualismo egoísta tiene tanto potencial de sustentabilidad como una colección de escorpiones hambrientos en una botella. Ciertamente que los seres humanos son seres competitivos pero también son seres sociales que cooperan entre sí." (Wackernagel y Rees 2001:12)

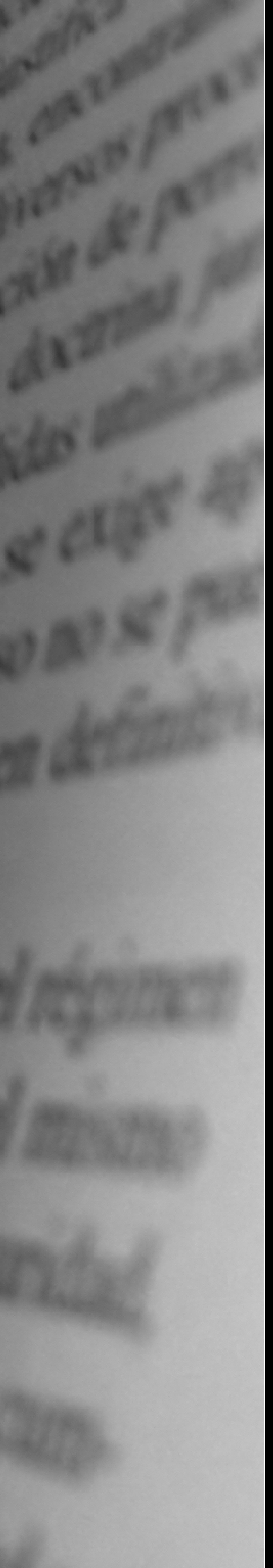
Tampoco parece buena solución la búsqueda de un solo indicador (PIB) capaz de mostrar el desarrollo sostenible. La vida es multidimensional, multi- y transdisciplinar y por tanto las decisiones serán multicriteria (Martínez 1998). No parece tampoco factible encontrar una única solución para la energía; parece más bien que la solución estará en la combinación de diferentes formas de energía. La naturaleza nos enseña que la diversidad es clave para la supervivencia, puesto que aumenta la resiliencia[10] de los sistemas (Tello 2005).

Atendiendo a los datos, la apuesta será un cambio en los comportamientos socioeconómicos que disminuyan la demanda de energía en valores absolutos, acompañada de un mix energético que combine diferentes fuentes de energía, fomentando las energías renovables en detrimento de los combustibles fósiles y la nuclear. Los próximos años de crisis o recuperación mostrarán más datos interesantes para poder seguir relacionando aspectos socioeconómicos y tecnológicos.

10. La Real Academia Española (RAE) define resiliencia como la "capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellas". [en línea 7 de Marzo de 2012] www.rae.es

...sobre el...
...por la práctica...
...en la necesi...
...demostrar los...
...por la irrup...
...lo expresado por la...
...Si todos los medi...
...la evolución del riesgo...
...ello no se haga, el suce...
...imprevisible o irresistible y, ...
...la parte recurrente.

...de responsabilidad de...
...entendido que sobre e...
...la diligencia en materia de seg...
...un suceso que fuera de imprevisible...
...que hicieran inevitable la acci...
...más extrem...



Bibliografía

4

Comisión Europea (2011). *Hoja de Ruta de la Energía para 2050.* Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0885:FIN:ES:PDF

ELÍAS CASTELLS, Xavier; BORDAS ALSINA, Santiago. *Energía, agua, medioambiente, territorialidad y sostenibilidad.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2011.

Greenpeace (2011). *Energía 3.0.* Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energetica/Energia-30-/

Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (2011). *Plan de Energías Renovables 2011-2020.* Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_11227_PER_2011-2020_def_93c624ab.pdf

LATOUCHE, Serge. *La apuesta por el decrecimiento.* Barcelona: Icaria, 2009.

LÓPEZ CASTELLANO, Fernando. Pensamiento económico y Desarrollo: La pérdida gradual de la certeza. En López Castellano (comp.), *Desarrollo: crónica de un desafío permanente.* Granada: Periferias, 2007.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. *La economía ecológica como ecología humana.* Lanzarote: Fundación César Manrique, 1998.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011). *Avance de Inventario de Emisiones GEI 2010.* Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.magrama.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Avance_Inventario_Emisiones_GEI_2010__tcm7-162704.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2001). *La energía en España 2001*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2001.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2002). *La energía en España 2002*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2002.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2003). La energía en España 2003. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2003.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2004). *La energía en España 2004*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2004.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2005). *La energía en España 2005*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2005.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2006). *La energía en España 2006*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2006.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2008). *La energía en España 2008*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2008.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2009). *La energía en España 2009*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MI-NETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2009.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2010). *La energía en España 2010*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.MINETUR.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2010.pdf

NAREDO, José Manuel. *Raíces económicas del deterioro ecológico y social.* Madrid: Siglo XXI, 2010.

Observatorio de la sostenibilidad en España (2010). *Sostenibilidad en España 2010*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/_Informes/anuales/2010/sostenibilidad_2010_0.pdf

Observatorio de la sostenibilidad en España (2011). *Sostenibilidad en España 2011*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/_Informes/anuales/2011/sostenibilidadenespana2011.pdf

Red Eléctrica de España (2011). *El sistema eléctrico español 2010, Síntesis.* Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.ree.es/sistema_electrico/pdf/infosis/sintesis_REE_2010.pdf

Red Eléctrica de España (2012). *El sistema eléctrico español, avance del informe 2011*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.ree.es/sistema_electrico/pdf/infosis/Avance_REE_2011.pdf

STIGLITZ, Joseph; SEN, Amartya Kumar; FITOUSSI, Jean-Paul (2009). *Informe de la Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm

TELLO, Enric. *La Historia Cuenta.* España: El viejo topo, 2005.

UNCETA SATRÚSTEGUI, Koldo (2009). Desarrollo, Subdesarrollo, Maldesarrollo y Postdesarrollo, *Carta Latinoamericana,* Nº7, pp. 1-34.

WACKERNAGEL, Mathis; REES, William E. *Nuestra huella ecológica*. Buenos Aires: LOM, 2001.

WWF (2010). *Living Planet Report 2010*. Consultado el 7 de marzo, 2012. Documento disponible en: http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_lpr2010_lr_en.pdf

WEBGRAFÍA

Eurostat

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/

Footprint Network

http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_for_nations/

Este informe ha sido elaborado por las personas voluntarias integrantes el grupo de trabajo de energía de Ingeniería Sin Fronteras Andalucía: Txema Hurtado, Celestino Sánchez Martín, Joaquín Cuadrado Espiña, Alexander Gutierrez Sagastume e Isabel González Cuenca, bajo la coordinación de Pedro Olazábal Herrero.

Diseño y maquetación: Simona Perfetti, voluntaria del equipo de comunicación.

Ingeniería Sin Fronteras Andalucía es una organización no gubernamental para el desarrollo (ONGD) pluridisciplinar, aconfesional y apartidista, que se dedica a la cooperación al desarrollo y que busca poner la tecnología al servicio del desarrollo humano, con el objetivo de construir una sociedad mundial justa y solidaria.

Hazte socio: http://andalucia.isf.es

